



Informazioni destinate al personale tecnico e agli utenti di apparecchiature di refrigerazione, di condizionamento d'aria e pompe di calore contenenti gas fluorurati a effetto serra

(Gennaio 2015)

Sintesi

Il regolamento (UE) n. 517/2014 sui gas fluorurati a effetto serra ("il regolamento") stabilisce una serie di requisiti per i tecnici addetti alla manutenzione e gli operatori di apparecchiature contenenti gas fluorurati a effetto serra, quali gli idrofluorocarburi (HFC).

I tecnici e gli operatori di apparecchiature di refrigerazione, condizionamento d'aria e pompe di calore sono tenuti a garantire la prevenzione e il contenimento delle emissioni. In particolare, dovranno sapere se e quanto spesso sottoporre l'apparecchiatura a un controllo per rilevare eventuali perdite e tenere registri degli interventi di questo tipo. Per alcune attrezzature possono essere obbligatori sistemi automatici di rilevamento delle perdite. I requisiti specifici dipendono dalle dimensioni del carico di gas fluorurati dell'apparecchiatura, calcolato in CO₂ equivalente, unità di misura che esprime l'impatto potenziale sul riscaldamento globale.

In caso di controllo o riparazione del circuito di gas fluorurati di un apparecchiatura, sia le imprese di manutenzione che l'operatore sono tenuti a garantire che il tecnico incaricato del compito sia in possesso del certificato o della formazione pertinenti per il tipo di apparecchiatura in questione. Inoltre gli operatori di tutti i tipi di attrezzature devono predisporre le modalità per un adeguato recupero e/o distruzione dei gas fluorurati prima messa fuori uso dell'attrezzatura.

Il regolamento introduce inoltre la cosiddetta "eliminazione graduale degli HFC", un processo che comporterà in futuro una drastica riduzione della fornitura di idrofluorocarburi, in particolare di quelli con un potenziale di riscaldamento globale (GWP) relativamente elevato. È per tale ragione che gli operatori sono incoraggiati a investire in apparecchiature che utilizzano gas con il minore impatto possibile sul riscaldamento globale, incluse quelle che impiegano gas alternativi, come gli idrocarburi, l'ammoniaca e l'anidride carbonica.

Al momento dell'acquisto di una nuova apparecchiatura, gli operatori dovrebbero inoltre essere a conoscenza dei divieti relativi all'uso di determinati gas fluorurati nelle nuove apparecchiature. Dal 2020, la manutenzione di alcune apparecchiature che utilizzano nuovi gas fluorurati (vergini) che incidono fortemente sul riscaldamento globale non sarà più consentita.

Obiettivo di questo documento è fornire indicazioni a utenti e tecnici delle apparecchiature, lasciando impregiudicati gli obblighi contenuti nel regolamento. La presente guida verte su tutte le apparecchiature di refrigerazione, condizionamento d'aria e pompe di calore che utilizzano gas fluorurati, sia fisse che mobili.

Il documento non ha alcun valore giuridico.

Riconoscimenti

Il presente documento è stato redatto da Barbara Gschrey e Bastian Zeiger della Öko-Recherche GmbH (Germania) per la Commissione europea, DG Azione per il clima.



Indice

Sintesi.....	1
Indice.....	2
1. Informazioni generali	3
1.1. Cosa sono i gas fluorurati?	3
1.2. Cos'è il potenziale di riscaldamento globale (GWP)?	3
2. A chi è destinata la presente guida?	4
3. Cosa cambia?	4
4. Quali sono le attrezzature interessate?	5
4.1. Tipi di attrezzature.....	5
4.2. Sistemi ermeticamente sigillati	6
4.3. Carico delle apparecchiature.....	6
5. Obblighi in materia di prevenzione, contenimento e recupero delle emissioni.....	8
5.1. Panoramica degli obblighi generali per operatori e personale tecnico	8
5.2. Prevenzione delle emissioni	13
5.3. Contenimento mediante i controlli delle perdite	13
5.4. Contenimento con i sistemi di rilevamento delle perdite.....	15
5.5. Recupero e rigenerazione dei refrigeranti	16
5.6. Tenuta dei registri.....	16
5.7. Etichettatura	17
6. Obblighi in materia di certificazione del personale tecnico e delle imprese	18
6.1. Apparecchiature fisse di refrigerazione e di condizionamento d'aria e autocarri e rimorchi frigorifero	18
6.2. Impianti mobili di condizionamento d'aria	19
7. Nuove misure	20
7.1. Eliminazione graduale.....	20
7.2. Divieti	21
8. Gas fluorurati elencati nell'allegato I del regolamento	24
9. Metodo di calcolo del GWP totale delle miscele.....	27
10. Limiti della dimensione del carico di refrigerazione in chilogrammi per refrigeranti e miscele comuni corrispondenti ai limiti di carico in CO ₂ equivalente.....	27
11. Potenziale di riscaldamento globale dei gas non fluorurati di cui all'allegato IV del regolamento.....	28
12. Elenco di atti di esecuzione.....	29
13. Per ulteriori informazioni	30

1. Informazioni generali

1.1. Cosa sono i gas fluorurati?

I gas fluorurati sono sostanze chimiche artificiali usate in diversi settori e applicazioni. Hanno conosciuto un'ampia diffusione a partire dagli anni '90 come sostituti di alcune sostanze che riducono lo strato di ozono, utilizzate in quel periodo nella maggior parte delle applicazioni di questo tipo, come ad esempio i clorofluorocarburi (CFC) e gli idroclorofluorocarburi (HCFC), e gradualmente eliminate a norma del protocollo di Montreal. Sebbene i gas fluorurati non abbiano proprietà di riduzione dello strato di ozono, il loro contributo ai cambiamenti climatici è significativo. L'impatto dei gas fluorurati prodotti da tutte le applicazioni in questo ambito può essere paragonato a quello dell'intero settore dell'aviazione.

L'allegato I del regolamento contiene un elenco dei "gas fluorurati a effetto serra". Si tratta di:

1. idrofluorocarburi (HFC);
2. perfluorocarburi (PFC) e
3. altri composti perfluorurati (esafluoruro di zolfo (SF_6)).

Nella sezione 8 del presente documento è riportato un elenco di tali gas e del rispettivo potenziale di riscaldamento globale (GWP), assieme alle applicazioni in cui sono generalmente utilizzati.

1.2. Cos'è il potenziale di riscaldamento globale (GWP)?

Il potenziale di riscaldamento globale è utilizzato come parametro per indicare il potenziale di riscaldamento dell'atmosfera di un gas. È calcolato in termini di potenziale di riscaldamento in 100 anni di un chilogrammo di un gas fluorurato rispetto a un chilogrammo di CO_2 e, nel caso delle miscele, è calcolato come illustrato nella sezione 9 del presente documento.

Il GWP dei gas fluorurati è solitamente espresso in migliaia. Ad esempio, l'R404A (GWP 3 922) è un gas a effetto serra 3 922 volte più potente del CO_2 . Prevenire il rilascio nell'atmosfera di gas fluorurati è quindi un modo estremamente efficace per ridurre le emissioni che incidono sul clima.

Tabella 1: Potenziale di riscaldamento globale dei comuni gas a effetto serra rispetto ad alcuni gas fluorurati tipici (in arancione)

Gas	GWP (Relazione di valutazione - AR4, 100 anni)
CO_2	1
Metano	25
Ossido di azoto	298
HFC-134a	1 430
R-404A (miscela di HFC)	3 922
R-410A (miscela di HFC)	2 088
HFC-125	3 500
PFC-14	7 390
SF_6	22 800

2. A chi è destinata la presente guida?

Questa guida riguarda i requisiti previsti dal regolamento sui gas fluorurati per gli **operatori di apparecchiature** e il **personale tecnico** che operano con apparecchiature di refrigerazione e di condizionamento d'aria (RAC - *Refrigeration and air conditioning*).

L'operatore, che è giuridicamente responsabile del rispetto di numerosi obblighi di contenimento, quali i controlli delle perdite e il corretto smantellamento delle apparecchiature è definito come "la persona fisica o giuridica che esercita un effettivo controllo sul funzionamento tecnico dei prodotti e delle apparecchiature"¹. In base a questa definizione, il proprietario dell'apparecchiatura non ne è necessariamente l'operatore, a meno che lo Stato membro non attribuisca al proprietario gli obblighi dell'operatore.

"L'effettivo controllo sul funzionamento tecnico" di una parte di apparecchiatura o di sistema include, in principio, i seguenti elementi:

- libero accesso al sistema, che comporta la possibilità di sorvegliarne i componenti e il loro funzionamento, e la possibilità di concedere l'accesso a terzi;
- controllo sul funzionamento e la gestione ordinari (ad esempio, prendere la decisione di accensione o spegnimento);
- il potere (anche a livello finanziario) di decidere in merito a modifiche tecniche (ad esempio, la sostituzione di un componente), alla modifica delle quantità di gas fluorurati nell'apparecchiatura o nel sistema, e all'esecuzione di controlli e riparazioni.

In genere, l'operatore di apparecchiature per uso domestico o di apparecchiature per uso commerciale di piccole dimensioni è un singolo individuo, solitamente il proprietario dell'apparecchiatura, mentre per le applicazioni commerciali e industriali l'operatore è nella maggior parte dei casi una persona giuridica (in genere un'impresa), responsabile di impartire istruzioni al personale riguardo al funzionamento tecnico ordinario dell'apparecchiatura.

Talvolta, in particolare in caso di grandi installazioni, si ricorre a imprese di manutenzione per i servizi di manutenzione o assistenza. In questi casi, l'identificazione dell'operatore dipende dagli accordi contrattuali e pratici tra le parti.

3. Cosa cambia?

La presente sezione elenca per gli operatori che sono già a conoscenza degli obblighi del precedente [regolamento \(CE\) n. 842/2006 sui gas fluorurati](#) i principali cambiamenti apportati dal nuovo [regolamento \(UE\) n. 517/2014 sui gas fluorurati](#) ("il regolamento") e rilevanti per gli operatori di apparecchiature.

Contenimento e recupero: rispetto alle misure del regolamento sui gas fluorurati del 2006, sono stati introdotti requisiti supplementari per la prevenzione delle emissioni, i controlli delle perdite, il trattamento a fine vita e la qualificazione del personale, illustrati in dettaglio qui di seguito.

Eliminazione graduale: il regolamento introduce un nuovo meccanismo che ridurrà la fornitura di HFC nel mercato dell'UE. Dal 2017 al 2030 le quantità di HFC (esprese in CO₂ equivalente) immesse sul mercato dovranno essere ridotte del 79%, il che avrà ripercussioni sui produttori di HFC, i fabbricanti di apparecchiature, il personale tecnico che si occupa degli HFC e gli operatori delle apparecchiature.

¹ Articolo 2, paragrafo 8, del regolamento (CE) n. 517/2014.

Divieti: sono stati introdotti diversi nuovi divieti, riguardanti in particolare le applicazioni di refrigerazione e di condizionamento d'aria.

4. Quali sono le attrezzature interessate?

4.1. Tipi di attrezzature

Il regolamento concerne tutti i tipi di attrezzature che contengono gas fluorurati, incluse le apparecchiature di refrigerazione e di condizionamento d'aria fisse² e mobili³.

4.1.1 Apparecchiature fisse di refrigerazione

Le apparecchiature di refrigerazione sono concepite per raffreddare prodotti o locali per lo stoccaggio al di sotto della temperatura ambiente. Si tratta di frigoriferi e congelatori domestici, nonché per uso commerciale⁴ e industriale. Le apparecchiature fisse sono pertanto utilizzate in differenti configurazioni e in tutti i tipi di edifici, tra cui abitazioni, uffici, supermercati, negozi al dettaglio, fabbriche, impianti di trasformazione, celle frigorifere, ristoranti, bar, ospedali e scuole.

Le dimensioni di queste diverse applicazioni vanno dai frigoriferi domestici a compartimento unico sino alle grandi celle frigorifere.

4.1.2 Apparecchiature mobili di refrigerazione

Per apparecchiature mobili di refrigerazione si intendono i veicoli frigorifero, quali furgoni, autocarri, rimorchi, navi, ecc., alla maggior parte dei quali si applicano soltanto gli obblighi generali in materia di contenimento, come la necessità di evitare le emissioni. Inoltre, è necessario, se tecnicamente fattibile e non proibitivo in termini di costi, recuperare i gas a fine vita delle apparecchiature.

Il regolamento prevede tuttavia prescrizioni più rigorose per le unità di refrigerazione di autocarri e rimorchi⁵. Gli autocarri e i rimorchi frigorifero sono destinati al trasporto di merci deperibili a temperature controllate. In base alla definizione del regolamento, un "autocarro frigorifero" è un veicolo a motore di massa superiore a 3,5 tonnellate equipaggiato di cella frigorifero. Per i rimorchi frigorifero non è previsto un limite di peso, ma devono essere progettati per essere trainati da un autocarro o da un veicolo trattore.

Gli autocarri e i rimorchi di piccole dimensioni sono utilizzati principalmente per la distribuzione nelle aree urbane e periurbane, mentre quelli più grandi per il trasporto a lungo raggio. Questi ultimi in particolare sono utilizzati come apparecchiature multitemperatura, che permettono di trasportare prodotti a temperature diverse in comparti separati.

4.1.3 Apparecchiature fisse di condizionamento d'aria e pompe di calore

Le apparecchiature di condizionamento d'aria sono utilizzate nei settori edilizio, commerciale, pubblico e industriale. La loro principale funzione è raffreddare e/o controllare sino a un certo livello la temperatura di locali o edifici. La dimensione dell'apparecchiatura va da piccole unità (ad esempio, sistemi mobili di connessione) sino a grandi apparecchiature installate e fisse destinate al

² Per la definizione, si veda l'articolo 2, paragrafo 23, del regolamento (CE) n. 517/2014.

³ Per la definizione, si veda l'articolo 2, paragrafo 24, del regolamento (CE) n. 517/2014.

⁴ L'articolo 2, paragrafo 32, definisce l'"uso commerciale" come segue: "impiego finalizzato a stoccaggio, esposizione o distribuzione di prodotti, per la vendita agli utilizzatori finali nei negozi al dettaglio e nella ristorazione".

⁵ Per la definizione, si veda l'articolo 2, paragrafi 26 e 27, del regolamento (CE) n. 517/2014.

raffreddamento di interi edifici, quali immobili adibiti a uffici od ospedali. Rientrano in questa categoria di apparecchiature anche i deumidificatori.

In base alla configurazione, si possono distinguere i condizionatori d'aria con un'unica unità (tutte le componenti essenziali sono collocate in uno stesso involucro) dai cosiddetti "sistemi split" (le componenti essenziali del processo di raffreddamento/riscaldamento sono collocate in involucri diversi). Gli edifici adibiti a uffici, i negozi al dettaglio o gli ospedali saranno di norma dotati di sistemi diversi, come piccoli sistemi a split e sistemi grandi e centrali, che includono spesso un sistema indiretto con un circuito secondario di acqua di raffreddamento.

Le pompe di calore sono impianti che utilizzano un circuito di refrigerazione per ricavare energia da una fonte di calore proveniente da un ambiente o da rifiuti e riscaldare, ad esempio, un edificio. Esistono inoltre anche sistemi reversibili, con una duplice funzione di raffreddamento e di riscaldamento.

Le pompe di calore fisse sono utilizzate nelle abitazioni, così come nei settori commerciali e industriali per il riscaldamento e il raffreddamento, per la produzione di acqua di processo, per il recupero del calore e per altre applicazioni.

4.1.4 Apparecchiature mobili di condizionamento d'aria

Le apparecchiature mobili di condizionamento d'aria sono utilizzate nelle autovetture e nei veicoli commerciali leggeri (tali veicoli sono disciplinati dalla direttiva dell'UE relativa alle emissioni degli impianti di condizionamento d'aria dei veicoli a motore - direttiva MAC⁶), nei veicoli da strada di più grandi dimensioni, su treni, navi e aeromobili. La loro finalità principale è raffreddare l'abitacolo del veicolo.

Nei veicoli più piccoli, l'apparecchiatura è alimentata dal motore del veicolo mediante trasmissione a cinghia, mentre nei veicoli più grandi può essere anche alimentata elettricamente o da un motore a parte.

4.2. Sistemi ermeticamente sigillati

Un'"apparecchiatura ermeticamente sigillata" è un sistema assemblato in fabbrica e contenente soltanto connessioni permanenti⁷. Ne sono un esempio la maggior parte della apparecchiature "di connessione" ("plug-in"), quali i frigoriferi e i congelatori domestici o apparecchiature commerciali autonome, quali gli espositori refrigerati dei supermercati e i condizionatori d'aria da stanza mobili.

Ai sistemi ermeticamente sigillati sono applicati requisiti meno restrittivi, ad esempio per quanto concerne i controlli delle perdite⁸, a condizione che sull'etichetta dell'apparecchiatura sia apposta la dicitura "sistema ermeticamente sigillato".

4.3. Carico delle apparecchiature

Il carico delle apparecchiature corrisponde alla quantità di gas fluorurati in esse contenuti. Il primo criterio per determinare il carico è la struttura tecnica (circuito refrigerante) e non l'ubicazione né la funzione. Per "applicazione" si intende un insieme di componenti e tubi che formano una struttura continua per il flusso di gas fluorurati. Quando una molecola di gas fluorurati può passare da una parte all'altra, attraverso la struttura, questo significa che le due parti sono componenti di un'unica applicazione.

⁶ Direttiva 2006/40/CE.

⁷ Per la definizione, si veda l'articolo 2, paragrafo 11, del regolamento (CE) n. 517/2014.

⁸ Fino al 31 dicembre 2016 le apparecchiature ermeticamente sigillate, etichettate come tali e contenenti meno di 6 kg di gas fluorurati a effetto serra non sono soggette a controlli delle perdite (articolo 4, paragrafo 2, del regolamento n. 517/2014).

Orientamenti per gli operatori di apparecchiature

Nel caso delle apparecchiature di refrigerazione, di condizionamento d'aria e delle pompe a calore, se i due circuiti di refrigerazione sono del tutto sconnessi (vale a dire senza una connessione permanente o provvisoria per collegare un circuito refrigerante all'altro), i sistemi saranno considerati come due applicazioni distinte, anche se utilizzate per lo stesso fine (ad esempio, il mantenimento di basse temperature in celle o magazzini frigorifero).

È altresì importante ricordare che il nuovo regolamento sui gas fluorurati fa riferimento al carico in termini di CO₂ equivalente e non di chilogrammi di gas fluorurati. Poiché molti requisiti per gli operatori delle apparecchiature dipendono dalle dimensioni del carico di refrigerazione in CO₂ equivalente, è importante che gli operatori conoscano il potenziale di riscaldamento globale dei gas fluorurati dei loro sistemi e sappiano come calcolarne il carico in CO₂ equivalente. Dal 2017 tali informazioni saranno riportate anche sull'etichetta delle apparecchiature.

Determinare il carico dell'apparecchiatura in CO₂ equivalente

- Per determinare il carico di gas fluorurati, l'operatore deve controllare l'etichetta e il manuale dell'apparecchiatura o le specifiche tecniche e, in caso di dubbio, rivolgersi al fornitore dell'apparecchiatura, al produttore o all'impresa di manutenzione specializzata.

- Una volta noto il carico in chilogrammi, per ottenere il carico in CO₂ equivalente bisogna moltiplicarlo per il GWP del gas fluorurato utilizzato nel sistema. La tabella 2 precisa i carichi in chilogrammi per i limiti di carico in CO₂ equivalente per i gas fluorurati e le miscele più comuni utilizzati come refrigeranti. La sezione 10 contiene un elenco più esaustivo.

La necessità di dotarsi di un sistema di rilevamento delle perdite e di effettuare controlli delle perdite dipende dalle dimensioni del carico di refrigerazione, superiori a 5, 50 o 500 tonnellate di CO₂ equivalente. Nella tabella sottostante, detti limiti sono convertiti nel peso in chilogrammi per i refrigeranti e le miscele più comuni.

Tabella 2: Conversione in chilogrammi dei limiti di carico in CO₂ equivalente dei refrigeranti e delle miscele più comuni

Limiti di carico in tonnellate di CO ₂ equivalente						
		5	40	50	500	1 000
Refrigerante	GWP	Conversione dei limiti di carico in Kg				
R134a	1 430	3,5	28,0	35,0	349,7	699,3
R32	675	7,4	59,3	74,1	740,7	1 481,5
R404A	3 922	1,3	10,2	12,7	127,5	255,0
R407C	1 774	2,8	22,5	28,2	281,9	563,7
R410A	2 088	2,4	19,2	24,0	239,5	479,0
R422D	2 729	1,8	14,7	18,3	183,2	366,4
R507A	3 985	1,3	10,0	12,5	125,5	250,9

5. Obblighi in materia di prevenzione, contenimento e recupero delle emissioni

5.1. Panoramica degli obblighi generali per operatori e personale tecnico

Di norma, gli operatori delle apparecchiature e il personale tecnico sono tenuti a evitare le emissioni di gas fluorurati⁹, a prendere misure di precauzione per prevenire le perdite¹⁰ e, in caso di rilevamento di una perdita, ad assicurare che l'apparecchiatura sia riparata senza indebito ritardo¹¹.

Diverse disposizioni in materia di formazione e certificazione riguarderanno gli operatori e il personale tecnico per le attrezzature fisse RAC (di refrigerazione e condizionamento d'aria), le pompe di calore, nonché gli autocarri e i rimorchi frigorifero:

- il personale tecnico deve essere in possesso dei certificati per l'installazione, l'assistenza e la manutenzione, la riparazione o la disattivazione delle apparecchiature, nonché per lo svolgimento di controlli delle perdite e per il recupero dei gas a fine vita del prodotto;
- gli operatori che affidino a un'altra impresa compiti quali l'installazione, l'assistenza e la manutenzione, la riparazione, la disattivazione delle apparecchiature, nonché lo svolgimento di controlli delle perdite e il recupero dei gas a fine vita del prodotto, sono tenuti ad accertarsi che l'impresa sia certificata;
- ai fini dell'esercizio dell'installazione, assistenza, manutenzione o riparazione, i gas fluorurati sono esclusivamente acquistati da imprese certificate.

Per le apparecchiature mobili di condizionamento d'aria e i veicoli frigorifero diversi da autocarri e rimorchi si applicano le seguenti disposizioni:

- il recupero dei gas a fine vita delle unità mobili di condizionamento d'aria delle autovetture e dei veicoli commerciali leggeri è svolto solo da personale in possesso di un attestato di formazione; - il recupero di gas fluorurati delle unità mobili di condizionamento d'aria in altri veicoli, nonché di altri veicoli frigorifero diversi da autocarri e rimorchi, deve essere effettuato da personale qualificato, ma non necessariamente in possesso di specifici attestati o certificati.

Il regolamento prevede altresì per gli operatori obblighi più specifici in materia di contenimento, che verranno presentati di seguito¹², quali ad esempio lo svolgimento di regolari controlli delle perdite da parte di personale certificato, l'installazione di sistemi di rilevamento delle perdite, ove opportuno, e un'accurata tenuta dei registri, nonché il recupero di gas a fine vita. Questi obblighi dipendono dal tipo di apparecchiatura, ossia

- apparecchiatura fissa di refrigerazione, di condizionamento d'aria o pompe di calore,
- sistemi mobili di refrigerazione o
- sistemi mobili di condizionamento d'aria,

e dal carico di gas fluorurati contenuto nell'apparecchiatura. È opportuno osservare che il nuovo regolamento sui gas fluorurati fa riferimento ai carichi in termini di CO₂ equivalente e non di peso del refrigerante come in passato. Si tratta di un incentivo per gli operatori che utilizzano apparecchiature con refrigeranti a basso GWP, che, ad esempio, sono sottoposte a controlli meno frequenti.

⁹ Articolo 3, paragrafo 1, del regolamento (CE) n. 517/2014.

¹⁰ Articolo 3, paragrafi 2 e 4, del regolamento (CE) n. 517/2014.

¹¹ Articolo 3, paragrafo 3, del regolamento (CE) n. 517/2014.

¹² Articoli 4, 5, 6 e 8 del regolamento (CE) n. 517/2014.

Orientamenti per gli operatori di apparecchiature

Il diagramma relativo al processo decisionale della figura 1 raggruppa in base al carico, apparecchiature fisse in categorie di apparecchiature da A a D. Le apparecchiature mobili di refrigerazione possono essere raggruppate nelle categorie MRX, MRA e MRB, in base al fatto che l'apparecchiatura sia installata o meno su autocarri o rimorchi e alla dimensione del carico (figura 2). Le apparecchiature mobili di condizionamento d'aria rientrano nelle categorie MAX o MAC, a seconda del fatto che siano disciplinate o meno dalla direttiva 2000/40/CE (direttiva MAC; figura 3).

La tabella 3 riassume gli obblighi pertinenti per ciascuna delle nove categorie.

Le prescrizioni specifiche stabilite dal regolamento sui gas fluorurati per le diverse categorie di apparecchiature sono descritte in seguito in maggior dettaglio. Per indicare le categorie interessate, sono utilizzati i simboli seguenti.

Esempi:

- Pertinenti per tutte le categorie di apparecchiature:

A	B	C	D	MRX	MRA	MRB	MAX	MAC
---	---	---	---	-----	-----	-----	-----	-----

- Pertinenti soltanto per le apparecchiature fisse di categoria D (≥500 tonnellate di CO₂ equivalente):

A	B	C	D	MRX	MRA	MRB	MAX	MAC
---	---	---	---	-----	-----	-----	-----	-----

Figura 1: Diagramma che illustra il processo decisionale in relazione alle categorie di apparecchiature fisse

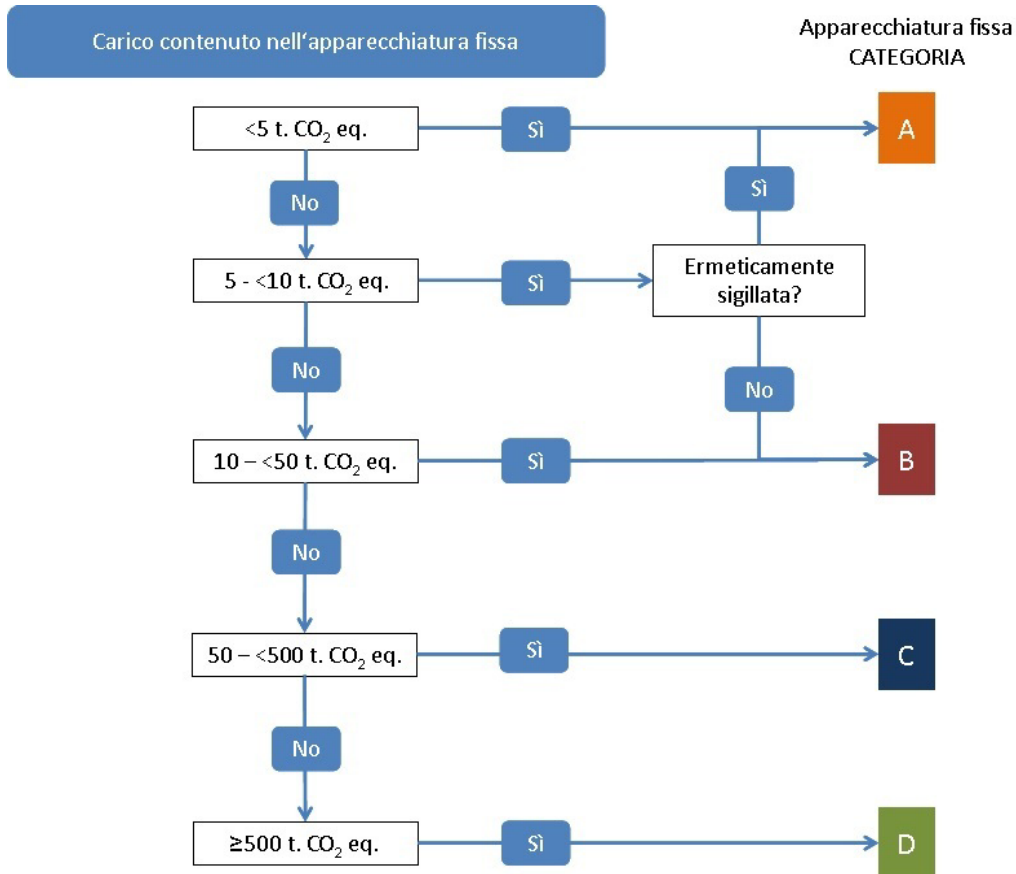


Figura 2: Diagramma che illustra il processo decisionale in relazione alle apparecchiature mobili di refrigerazione

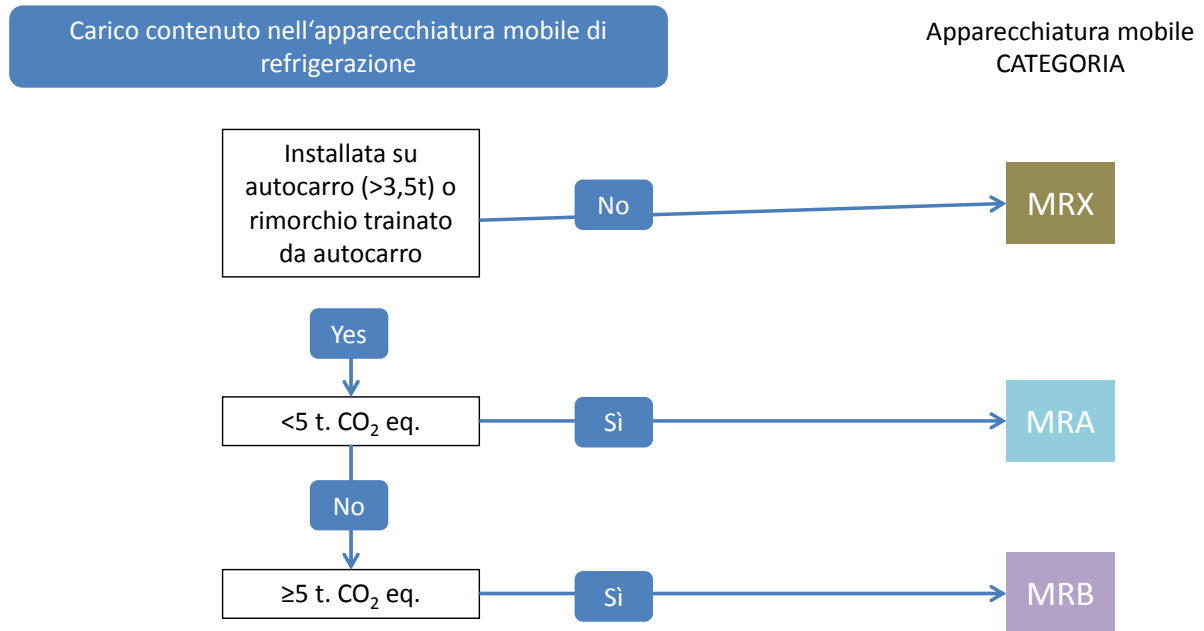


Figura 3: Diagramma che illustra il processo decisionale in relazione alle apparecchiature mobili di condizionamento d'aria

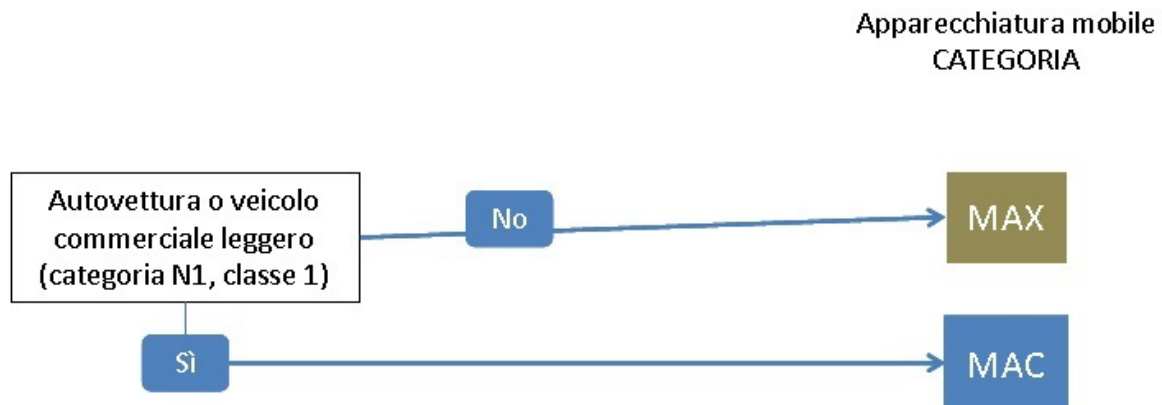


Tabella 3: Panoramica delle prescrizioni per categorie di apparecchiature fisse

Misura	Apparecchiatura fissa di refrigerazione e di condizionamento d'aria			
	A	B	C	D
Prevenzione delle perdite e riparazione tempestiva (art. 3)	✓	✓	✓	✓
Installazione ¹³ , manutenzione o assistenza delle apparecchiature da parte di personale e imprese certificati (art. 3)	✓	✓	✓	✓
Frequenza minima dei controlli delle perdite da parte di personale certificato (art. 4)		12 mesi (*)	6 mesi (*)	3 mesi (*)
Installazione del sistema di rilevamento delle perdite, da controllare almeno una volta ogni 12 mesi (art. 3)				✓
Tenuta dei registri (art. 6)		✓	✓	✓
Recupero dei gas fluorurati da parte di personale certificato, prima della disattivazione definitiva dell'apparecchiatura e, se del caso, durante la manutenzione e l'assistenza (art. 8 e art. 10)	✓	✓	✓	✓
Etichettatura delle apparecchiature (art. 12)	✓	✓	✓	✓

(*) Qualora l'apparecchiatura fissa per la refrigerazione o il condizionamento d'aria sia equipaggiata di un sistema di rilevamento delle perdite, la frequenza dei controlli delle perdite raddoppia, passando a 24, 12 e 6 mesi per le classi B, C e D rispettivamente.

Tabella 4: Panoramica delle prescrizioni per categorie di apparecchiature mobili

Misura	Apparecchiatura mobile di refrigerazione			Apparecchiatura mobile di condizionamento d'aria	
	MRX	MRA	MRB	MAX	MAC
Prevenzione delle perdite e riparazione tempestiva (art. 3)	✓	✓	✓	✓	✓
Installazione, manutenzione o assistenza delle apparecchiature da parte di personale e imprese certificati (art. 3)		✓ (*)	✓ (*)		
Frequenza minima dei controlli delle perdite da parte di personale certificato (art. 4)			12 mesi		
Installazione del sistema di rilevamento delle perdite, da controllare almeno una volta ogni 12 mesi (art. 3)					
Tenuta dei registri (art. 6)			✓		
Recupero dei gas fluorurati prima dello smaltimento definitivo dell'apparecchiatura e, se del caso, durante la manutenzione e l'assistenza (art. 8 e art. 10)	...da parte di personale certificato	✓	✓		
	...da parte di personale in possesso di un attestato di formazione				✓
	...da parte di personale adeguatamente qualificato (**)	✓			✓
Etichettatura delle apparecchiature (art. 12)	✓	✓	✓	✓	✓

(*) Deve essere certificato il personale tecnico, ma non le imprese di manutenzione.

(**) Necessario soltanto se fattibile sul piano tecnico e qualora non comporti costi sproporzionati (articolo 8, paragrafo 3, del regolamento (UE) n. 517/2014).

¹³ Se applicabile; non applicabile, per esempio, ai sistemi plug-in.

Installazione	Manutenzione o assistenza
<p>Assemblaggio di due o più parti di apparecchiatura o circuiti contenenti o destinati a contenere refrigeranti a base di gas fluorurati a effetto serra, ai fini del montaggio di un sistema nel luogo stesso in cui sarà utilizzato. Tale attività include altresì l'assemblaggio dei condotti del refrigerante di un sistema per completare un circuito di refrigerazione, indipendentemente dall'esigenza di caricare o meno il sistema dopo l'assemblaggio.</p>	<p>Tutte le attività che implicano un intervento sui circuiti contenenti o destinati a contenere gas fluorurati a effetto serra, tranne il recupero dei gas e i controlli per individuare le perdite. Si tratta in particolare di attività effettuate per:</p> <ul style="list-style-type: none"> • immettere nel sistema gas fluorurati a effetto serra; • rimuovere una o più parti del circuito o dell'apparecchiatura; • riassemblare due o più parti del circuito o dell'apparecchiatura; • riparare le perdite.

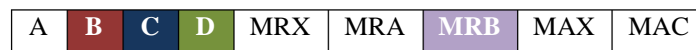


5.2. Prevenzione delle emissioni

Tutti gli operatori di applicazioni di refrigerazione, di condizionamento d'aria e pompe di calore, tra cui autocarri e rimorchi frigorifero e altri veicoli frigorifero, nonché apparecchiature mobili di condizionamento d'aria, devono, indipendentemente dalla quantità di refrigerante contenuto:

- prevenire le perdite di gas, adottando tutte le misure fattibili sul piano tecnico e che non comportino costi sproporzionati;
- provvedere alla riparazione delle perdite il prima possibile dal momento del rilevamento.

L'installazione, l'assistenza e la manutenzione delle apparecchiature devono essere svolte soltanto da personale e imprese in possesso di un certificato o un attestato, come opportuno (si veda la sezione 6).



5.3. Contenimento mediante i controlli delle perdite

Le apparecchiature fisse di refrigerazione e di condizionamento d'aria e gli autocarri e i rimorchi frigorifero contenenti refrigeranti a base di gas fluorurati, in funzione o momentaneamente fuori servizio, devono essere sottoposti a controlli delle perdite a intervalli periodico (tabella 5)¹⁴. Questa disposizione non si applica laddove il carico sia inferiore a 5 tonnellate di CO₂ equivalente (o a 10 tonnellate di CO₂ equivalente per le apparecchiature ermeticamente sigillate etichettate come

¹⁴ Sino al 31 dicembre 2016 sono esentate dai controlli delle perdite le apparecchiature contenenti meno di 3 chili di gas fluorurati (meno di 6 chili, se ermeticamente sigillate).

tali). Altro aspetto fondamentale per determinare la frequenza dei controlli è l'eventuale presenza di un sistema di rilevamento delle perdite¹⁵.

L'operatore dell'apparecchiatura è tenuto a garantire che il controllo sia effettuato soltanto da personale certificato (si veda la sezione 6).

Non sono previsti controlli delle perdite periodici per le apparecchiature mobili di condizionamento d'aria che contengono refrigeranti a base di gas fluorurati o i veicoli frigorifero diversi da autocarri o rimorchi (ad esempio, contenitori, furgoni ecc.).

Tabella 5: panoramica della frequenza minima dei controlli delle perdite

Categoria di apparecchiatura	Apparecchiatura fissa di refrigerazione e di condizionamento d'aria			Apparecchiatura mobile di refrigerazione
	B	C	D	MRB
Senza un appropriato sistema di rilevamento delle perdite in funzione	12 mesi	6 mesi	3 mesi*	12 mesi
Con un appropriato sistema di rilevamento delle perdite in funzione	24 mesi	12 mesi	6 mesi	24 mesi

(*) Un sistema di rilevamento delle perdite, che avverta l'operatore in caso di perdita, è obbligatorio per le applicazioni con un carico pari o superiore a 500 tonnellate di CO₂ equivalente.

Le apparecchiature di nuova installazione sono controllate immediatamente dopo la loro messa in funzione per verificare l'assenza di perdite.

Qualora sia rilevata una perdita, l'operatore assicura che la riparazione venga eseguita il prima possibile da personale certificato ad effettuare tale specifica attività (si veda la sezione 6). Prima della riparazione, si procede, se necessario, allo svuotamento o al recupero del refrigerante.

Inoltre, l'operatore assicura che, dopo la riparazione, venga effettuata una prova di tenuta con azoto esente da ossigeno o altra prova di pressione e gas secco adeguati (in base al parere del membro del personale certificato). La prova dovrebbe essere seguita dalla rimozione del gas secco utilizzato per la prova di pressione, dalla ricarica del refrigerante e da una nuova prova di tenuta. Prima delle prove di pressione con azoto esente da ossigeno o altro gas adeguato per prove di pressione, i gas fluorurati vengono, se necessario, recuperati da tutto il sistema.

La causa della perdita viene, per quanto possibile, individuata, per evitarne il ripetersi.

Entro un mese deve essere effettuato un controllo di verifica, a un momento stabilito in base alla situazione e al parere del personale certificato. Questo controllo dovrebbe incentrarsi sulle parti in cui sono state individuate e riparate le perdite nonché sulle parti adiacenti nei casi in cui sia stata esercitata una pressione durante la riparazione. Poiché il controllo di verifica deve essere eseguito attenendosi alle prescrizioni standard per il controllo delle perdite, l'intervallo di tempo per il successivo controllo periodico delle perdite inizia da quel momento.

Le disposizioni per i controlli delle perdite delle apparecchiature fisse sono precisate in un regolamento distinto¹⁶, dove si elencano i requisiti per i controlli sistematici generali, nonché la necessità di introdurre metodi di misurazione indiretta dei controlli delle perdite.

¹⁵ Con "sistema di rilevamento delle perdite" si intende un "dispositivo tarato meccanico, elettrico o elettronico per il rilevamento delle perdite di gas fluorurati a effetto serra che avverte l'operatore in caso di perdita" (articolo 2, paragrafo 29, del regolamento n. 517/2014).

A	B	C	D	MRX	MRA	MRB	MAX	MAC
---	---	---	---	-----	-----	-----	-----	-----

5.4. Contenimento con i sistemi di rilevamento delle perdite

Con "sistema di rilevamento delle perdite" si intende un dispositivo tarato meccanico, elettrico o elettronico per il rilevamento delle perdite di gas fluorurati a effetto serra che avverte l'operatore in caso di perdita¹⁷.

Le apparecchiature contenenti gas fluorurati in quantità pari o superiori a 500 tonnellate di CO₂ equivalente devono essere dotate di un sistema di rilevamento delle perdite di questo tipo. I sistemi di rilevamento delle perdite devono essere controllati **almeno una volta ogni dodici mesi** per accertarne il corretto funzionamento¹⁸.

I sistemi di rilevamento delle perdite non sono obbligatori per le apparecchiature di refrigerazione installate su impianti mobili, quali gli autocarri e i rimorchi o per i sistemi mobili di condizionamento d'aria.

Nel selezionare la tecnologia appropriata e il punto in cui installare il sistema di rilevamento, l'operatore deve tenere conto di tutti i parametri che potrebbero influire sull'efficacia del sistema, al fine di garantire che il sistema installato rilevi le perdite e avverta l'operatore. Tra detti parametri possono rientrare il tipo di apparecchiatura, il punto in cui è installato e l'eventuale presenza di altri agenti contaminanti nel locale.

A titolo di orientamento generale è opportuno installare, se del caso, nella sala macchine o, qualora non ve ne sia una, il più vicino possibile al compressore o alle valvole di sicurezza, sistemi di rilevamento delle perdite che verifichino la presenza di gas fluorurati nell'aria e che abbiano una sensibilità tale da permettere un rilevamento efficace delle perdite.

Se del caso, possono essere utilizzati anche altri sistemi, tra cui sistemi di rilevamento delle perdite mediante l'analisi elettronica del livello dei liquidi o di altri dati.

Si devono prendere in considerazione, in particolare, la norma EN 378, le altre norme cui questa ultima fa riferimento, nonché i regolamenti nazionali.

Ogni presunzione di perdita di gas fluorurati indicata dal sistema fisso di rilevamento delle perdite viene verificata con un controllo del sistema (sezione 5.3), al fine di individuare e, se del caso, riparare la perdita.

Anche gli operatori di applicazioni che contengono gas fluorurati in quantità inferiori a 500 tonnellate di CO₂ equivalente possono installare un sistema di rilevamento delle perdite. Le apparecchiature dotate di sistemi di rilevamento delle perdite, correttamente in funzione, devono essere sottoposte a controlli delle perdite a una frequenza inferiore (si veda la tabella 5).

A	B	C	D	MRX	MRA	MRB	MAX	MAC
---	---	---	---	-----	-----	-----	-----	-----

¹⁶ Regolamento (CE) n. 1516/2007 della Commissione.

¹⁷ Articolo 2, paragrafo 29, del regolamento (CE) n. 517/2014.

¹⁸ Articolo 5, paragrafo 3, del regolamento (CE) n. 517/2014.

5.5. Recupero e rigenerazione dei refrigeranti

Gli operatori di tutte le apparecchiature devono definire le modalità per il corretto recupero, ossia, la raccolta e lo stoccaggio dei refrigeranti contenenti gas fluorurati provenienti dai circuiti di raffreddamento delle apparecchiature di refrigerazione, di condizionamento d'aria e dalle pompe di calore, al fine di garantire il riciclaggio, la rigenerazione o la distruzione dei gas fluorurati. Tale attività deve essere svolta prima dello smaltimento definitivo dell'apparecchiatura e, se del caso, nel corso delle attività di manutenzione e di assistenza.

Per le apparecchiature fisse di refrigerazione e di condizionamento d'aria e per gli autocarri e i rimorchi frigorifero, è necessario avvalersi di personale certificato. Il recupero di gas fluorurati degli impianti di condizionamento d'aria dei veicoli a motore, disciplinato dalla direttiva 2006/40/CE (autovetture, autocarri leggeri, ad esempio la categoria MAC), deve essere effettuato da personale in possesso per lo meno di un valido attestato di formazione.

Per il recupero di gas fluorurati degli impianti mobili di condizionamento d'aria esclusivamente negli altri veicoli (MAX), nonché nei veicoli frigorifero diversi da autocarri e rimorchi (MRX) è necessario l'intervento di personale adeguatamente qualificato, ma non in possesso di specifici attestati o certificati. Il recupero è previsto per tutte le apparecchiature mobili di condizionamento d'aria solo se tecnicamente praticabile o non eccessivamente costoso.

A	B	C	D	MRX	MRA	MRB	MAX	MAC
---	---	---	---	-----	-----	-----	-----	-----

5.6. Tenuta dei registri

Gli operatori di apparecchiature fisse di refrigerazione e di condizionamento d'aria e di autocarri e rimorchi frigorifero contenenti un carico di gas fluorurati pari o superiore a 5 tonnellate di CO₂ equivalente devono conservare registri delle apparecchiature e, su richiesta, metterli a disposizione dell'autorità nazionale competente o della Commissione europea. In caso di apparecchiature etichettate come "apparecchiature ermeticamente sigillate", i registri sono necessari solo se il carico di refrigerazione è superiore a 10 tonnellate di CO₂ equivalente.

L'**operatore** è tenuto a conservare i registri per cinque anni, mentre il **contraente** deve conservarne per cinque anni una copia. I registri delle apparecchiature devono contenere le seguenti informazioni:

- nome, indirizzo postale, numero telefonico dell'operatore;
- informazioni sulla quantità e il tipo di gas fluorurati installato (se non indicato nelle specifiche tecniche del fabbricante o sull'etichetta, dovrà essere definito da **personale certificato**);
- le quantità di gas fluorurati aggiunti durante l'installazione, la manutenzione o l'assistenza o a causa di perdite;
- le quantità di gas fluorurati installati che sono state riciclate o rigenerate, incluso il nome e l'indirizzo dell'impianto di riciclaggio o rigenerazione e, se del caso, il numero di certificato;
- le quantità di gas fluorurati a effetto serra recuperati;
- le date e i risultati dei controlli delle perdite, nonché la causa delle eventuali perdite rilevate;
- qualora l'apparecchiatura sia stata smantellata, le misure adottate per recuperare e smaltire i gas fluorurati a effetto serra;
- identità dell'impresa/del personale che ha svolto le attività;
- date e risultati dei controlli del sistema di rilevazione delle perdite (se installato);
- altre informazioni pertinenti.

Orientamenti per gli operatori di apparecchiature

Non è necessario tenere registri per le apparecchiature mobili di condizionamento d'aria o i veicoli frigorifero diversi da autocarri o rimorchi. Ulteriori orientamenti sui registri relativi alle apparecchiature sono precisati in un regolamento distinto¹⁹.



5.7. Etichettatura

Le apparecchiature di refrigerazione e di condizionamento d'aria, incluse le apparecchiature di condizionamento mobili, devono essere correttamente etichettate. L'etichetta deve indicare che l'apparecchiatura contiene gas fluorurati, fornire informazioni sul gas fluorurato contenuto e precisare il carico di refrigerazione. Deve inoltre essere chiaramente leggibile, nonché facilmente accessibile, ad esempio applicata vicino ai punti di accesso per la manutenzione. L'etichetta deve inoltre indicare se l'apparecchiatura è ermeticamente sigillata.

Dal 1° gennaio 2017 sull'etichetta dovrà essere riportato il CO₂ equivalente del carico, nonché il potenziale di riscaldamento globale del gas fluorurato contenuto. Le etichette devono essere poste sulle apparecchiature alla prima immissione in commercio, ossia alla prima vendita da parte del fabbricante dell'UE dell'apparecchiatura a un distributore o a un'altra impresa, o qualora un importatore immetta l'apparecchiatura sul mercato libero.

¹⁹ Regolamento (CE) n. 1516/2007 della Commissione.

6. Obblighi in materia di certificazione del personale tecnico e delle imprese

Il regolamento vieta il rilascio intenzionale nell'atmosfera di gas fluorurati²⁰ e, di conseguenza, il personale tecnico è tenuto a garantire che ciò non si verifichi. È inoltre tenuto ad adottare misure precauzionali per ridurre al minimo le perdite di gas fluorurati²¹.

È necessaria una certificazione per le diverse attività descritte in seguito. Oltre alle competenze e conoscenze richieste dalla precedente normativa, il nuovo regolamento sui gas fluorurati prevede che i **programmi di certificazione e i corsi di formazione forniscano anche informazioni sulle pertinenti tecnologie che consentono di sostituire i gas fluorurati o di ridurne l'uso e di manipolarli con sicurezza.**

6.1. Apparecchiature fisse di refrigerazione e di condizionamento d'aria e autocarri e rimorchi frigorifero

Per quanto concerne le apparecchiature fisse per la refrigerazione e il condizionamento d'aria, nonché quelle installate su autocarri e rimorchi frigorifero (ossia, le categorie A, B, C, D, MRA e MRB), le attività indicate nella tabella 6 possono essere intraprese solo da personale e imprese in possesso di un certificato rilasciato da un organismo di certificazione designato da uno Stato membro. Per gli altri veicoli frigorifero (MRX) non sono previsti requisiti in materia di certificazione.

Soltanto il personale certificato che lavora per un'impresa certificata può svolgere attività di installazione, manutenzione o assistenza su questi tipi di apparecchiature. Nello specifico, il personale deve essere in possesso di un certificato per il controllo delle perdite e il recupero di gas fluorurati, mentre non è espressamente richiesta una certificazione dell'impresa.

I certificati emessi a norma del precedente regolamento sui gas fluorurati (2006) restano validi. Gli Stati membri possono fissare requisiti specifici di cui si dovrà tenere conto.

L'operatore deve garantire che il personale interessato sia in possesso di un certificato valido per l'attività prevista.

Tabella 6: Attività relative alle apparecchiature fisse di refrigerazione e di condizionamento d'aria e alle apparecchiature mobili di refrigerazione negli autocarri e nei rimorchi frigorifero che devono essere svolte da personale e imprese di manutenzione certificati

Attività	Personale certificato (*)	Impresa certificata
Installazione	✓	✓
Manutenzione o assistenza	✓	✓
Controlli delle perdite per le categorie B, C, D e MRB	✓	
Recupero di gas fluorurati	✓	

(*) All'articolo 4, paragrafo 3, del regolamento (CE) n. 303/2008 della Commissione sono elencate alcune deroghe.

²⁰ Articolo 3, paragrafo 1, del regolamento (CE) n. 517/2014.

²¹ Articolo 3, paragrafo 4, del regolamento (CE) n. 517/2014.

Orientamenti per gli operatori di apparecchiature

I certificati devono contenere le seguenti informazioni:

- nome dell'organismo di certificazione, nome completo del titolare, numero del certificato, data di scadenza (se prevista);
- categoria del certificato (solo per il personale);
- attività che possono essere effettuate dal titolare del certificato;
- data di rilascio e firma della persona che rilascia il certificato.

Gli Stati membri possono decidere del contenuto della certificazione, della categoria del personale e della data di scadenza. È pertanto importante che l'operatore sia a conoscenza delle condizioni specifiche previste nello Stato membro (maggiori informazioni presso i punti di contatto nazionali).

La tabella 7 presenta una panoramica delle categorie di certificazioni del personale e delle attività corrispondenti che possono essere svolte in base ai requisiti dell'UE.

Tabella 7: Categorie di certificazione del personale per tutte le categorie di apparecchiature

	Categorie di apparecchiature A e MRA			Categorie di apparecchiature B, C, D e MRB				
	R	I	M	P1	P2	R	I	M
Categoria I	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Categoria II	✓	✓	✓		✓			
Categoria III	✓							
Categoria IV					✓			

Nota: P1= controllo delle perdite, inclusi gli interventi sui circuiti di refrigerazione; P2= controllo delle perdite senza intervento sul circuito di refrigerazione; R= recupero; I= installazione; M= manutenzione o assistenza.

I **certificati delle imprese** concernono le attività (non le categorie) di installazione o di manutenzione/assistenza o entrambe. I certificati (eccetto quelli provvisori) sono validi in tutti gli Stati membri, che possono tuttavia richiederne una traduzione.

I requisiti in materia di certificazione di personale e imprese sono specificati in un regolamento distinto²².

6.2. Impianti mobili di condizionamento d'aria

Il recupero di gas fluorurati dai veicoli a motore disciplinati dalla direttiva MAC dell'UE²³ (automobili e autocarri leggeri, ossia, la categoria MAC) deve essere svolto da personale in possesso di un valido attestato di formazione. Il personale deve essere formato per lo meno sui seguenti aspetti:

- il funzionamento dell'impianto mobile di condizionamento d'aria;
- l'impatto ambientale del refrigerante a base di gas fluorurati;

²² Regolamento (CE) n. 303/2008 della Commissione.

²³ Direttiva 2006/40/CE.

Orientamenti per gli operatori di apparecchiature

- regolamenti in materia di ambiente e
- recupero del refrigerante.

Il recupero di gas fluorurati dai veicoli a motore non inclusi dalla direttiva MAC dell'UE (ossia, la categoria MAX) prevede il ricorso a personale adeguatamente qualificato, ma non necessariamente in possesso di specifici attestati o certificazioni.

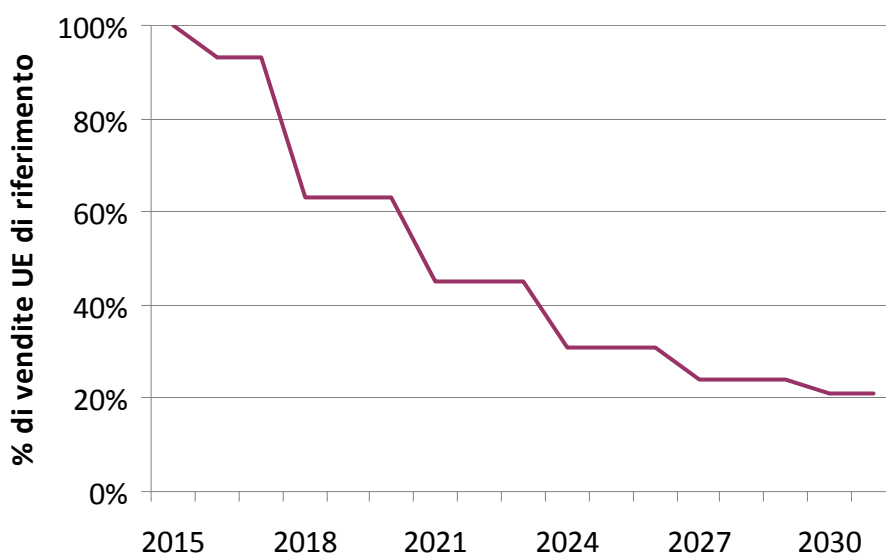
7. Nuove misure

7.1. Eliminazione graduale²⁴

Nella fase di eliminazione graduale, le quantità di HFC (esprese in CO₂ equivalente) immesse sul mercato dell'UE saranno ridotte progressivamente del 79% nel periodo dal 2015 al 2030. Questo meccanismo non vieta la vendita di determinati HFC. Ciononostante, poiché sarà disponibile meno CO₂ equivalente in totale, si prevede un aumento dei prezzi con il passare del tempo, in particolare per gli HFC con un elevato GWP (che utilizzano grandi quantità di CO₂ equivalente). L'aumento dei prezzi comincerà ad assumere un ruolo rilevante per gli operatori quando si pianificheranno le future attività di manutenzione e di assistenza delle apparecchiature e dei sistemi che contengono HFC.

Gli operatori delle apparecchiature possono continuare a utilizzare i sistemi di refrigerazione, di condizionamento d'aria e le pompe di calore attualmente in uso, con i gas refrigeranti esistenti, fatta eccezione per il divieto di assistenza (si veda in appresso). Ad ogni modo, l'aumento dei prezzi potrà essere significativo negli anni in cui la fornitura di gas fluorurati si ridurrà ulteriormente (si vedano la figura 3 e la tabella 9). È importante osservare che la pendenza iniziale è piuttosto ripida (ossia, la riduzione della fornitura avverrà rapidamente).

Figura 4: Processo di eliminazione graduale dei gas fluorurati a norma del nuovo regolamento



²⁴ Articoli 14 e 15 del regolamento (CE) n. 517/2014.

Tabella 8: fasi dell'eliminazione graduale sino al 2030

2009-12	2015	2016-17	2018-20	2021-23	2024-26	2027-29	2030
Valore di riferimento (100%)	100%	93%	63%	45%	31%	24%	21%

È quindi importante che gli operatori che intendono acquistare nuove apparecchiature tengano conto di questi aspetti. Al momento si consiglia di non investire in apparecchiature con HFC a elevato GWP, in particolare quelle cui è applicato il divieto di assistenza (si veda in seguito). Gli operatori dovrebbero richiedere una valida consulenza sulle apparecchiature che usano refrigeranti con un basso potenziale di riscaldamento globale o sulle altre tecnologie disponibili a questo specifico fine.

7.2. Divieti

I divieti che interessano gli operatori includono:

- divieti di prodotti e apparecchiature;
- divieti di assistenza e manutenzione.

7.2.1. Divieti su alcuni gas fluorurati nelle nuove apparecchiature

L'immissione in commercio di determinati nuovi prodotti e apparecchiature è vietata a decorrere da date stabilite²⁵. La tabella 9 presenta i nuovi divieti, che integrano quelli previsti dal regolamento del 2006.

²⁵ Articolo 11, paragrafo 1, del regolamento (CE) n. 517/2014.

Tabella 9: Nuovi divieti riguardanti le apparecchiature, in aggiunta a quelli previsti dal regolamento n. 842/2006

Descrizione del divieto		Data del divieto
Frigoriferi e congelatori domestici contenenti HFC con potenziale di riscaldamento globale pari o superiore a 150		1° gennaio 2015
Frigoriferi e congelatori [...] per uso commerciale (apparecchiature ermeticamente sigillate)	Contenenti HFC con potenziale di riscaldamento globale pari o superiore a 2 500	1° gennaio 2020
	Contenenti HFC con potenziale di riscaldamento globale pari o superiore a 150	1° gennaio 2022
Apparecchiature fisse di refrigerazione contenenti HFC con potenziale di riscaldamento globale pari o superiore a 2 500, o il cui funzionamento dipende dai suddetti HFC, a eccezione delle apparecchiature concepite per raffreddare prodotti a temperature inferiori a - 50 °C		1° gennaio 2020
Sistemi di refrigerazione centralizzati multipack per uso commerciale di capacità nominale pari o superiore a 40 kW che contengono o il cui funzionamento dipende da gas fluorurati a effetto serra con potenziale di riscaldamento globale pari o superiore a 150, tranne nel circuito refrigerante primario di sistemi a cascata in cui possono essere usati gas fluorurati a effetto serra con potenziale di riscaldamento globale inferiore a 1 500		1° gennaio 2022
Apparecchiature mobili di climatizzazione (sistemi ermeticamente sigillati che l'utilizzatore finale può spostare da una stanza all'altra) contenenti HFC con un potenziale di riscaldamento globale pari o superiore a 150		1° gennaio 2020
Sistemi di condizionamento d'aria monosplit contenenti meno di 3 chilogrammi di gas fluorurati a effetto serra, che contengono o il cui funzionamento dipende da gas fluorurati a effetto serra con potenziale di riscaldamento globale pari o superiore a 750		1° gennaio 2025

Sarebbe un errore presumere che tali divieti costituiscano un incentivo ad utilizzare i refrigeranti interessati sino a quando saranno proibiti. Il processo di eliminazione graduale avrà forti ripercussioni sulla fornitura di tali gas e inciderà sull'evoluzione dei prezzi prima del termine previsto per il divieto (si veda sopra). Un uso continuativo potrebbe pertanto non essere praticabile dal punto di vista economico. Al contrario, si consiglia di considerare i divieti come un'indicazione riguardo ai refrigeranti che saranno presto completamente sostituibili con alternative a basso impatto climatico sin da prima della data effettiva del divieto.

Per gli impianti mobili di condizionamento d'aria nelle autovetture, la direttiva MAC prevede già, per il periodo 2011-2017, l'introduzione nei nuovi modelli di auto di un refrigerante con GWP inferiore a 150. Dal 2017 tale disposizione sarà applicabile a tutte le nuove autovetture e ai nuovi autocarri leggeri. Il regolamento sui gas fluorurati non introduce ulteriori divieti per gli impianti mobili di condizionamento d'aria.

7.2.2. Divieti riguardanti l'assistenza e la manutenzione di apparecchiature di refrigerazione contenenti determinati gas fluorurati

Alcuni divieti si applicano all'assistenza e alla manutenzione di apparecchiature.

Dal 2020 è vietato l'uso di HFC vergini con potenziale di riscaldamento globale superiore a 2 500 per l'assistenza o la manutenzione delle apparecchiature di refrigerazione con un carico di

Orientamenti per gli operatori di apparecchiature

refrigerazione pari o superiore a 40 tonnellate di CO₂ equivalente. Tale divieto non si applica alle apparecchiature concepite per raffreddare prodotti a temperature inferiori a - 50 °C²⁶.

Gli HFC con potenziale di riscaldamento superiore a 2 500 riciclati o rigenerati possono essere utilizzati per l'assistenza o la manutenzione fino al 2030, se opportunamente etichettati.

Non si applicano restrizioni per l'assistenza e la manutenzione con HFC con GWP inferiore a 2 500.

Quando ci si avvale di refrigeranti riciclati e rigenerati, è importante ricordare che si dipende anche dalla loro disponibilità. Inoltre, i gas di trasformazione con potenziale di riscaldamento globale intermedio potrebbero non determinare i risparmi di CO₂ equivalente necessari per far fronte alle fasi successive del processo di eliminazione graduale. Può pertanto essere opportuno, sotto il profilo economico a lungo termine, sostituire le apparecchiature e passare direttamente a alternative a basso GWP.

Tabella 10: Limiti delle dimensioni del carico di refrigerazione a partire dai quali sono applicabili i divieti di assistenza e manutenzione, in relazione alla soglia delle 40 tonnellate di CO₂ equivalente

Refrigerante	Limite delle dimensioni del carico (40 tonnellate in CO ₂ equivalente)
R23	2,72 kg
R404A	10,20 kg
R507	10,04 kg
R422D	14,66 kg

²⁶ Articolo 13, paragrafo 3, del regolamento (CE) n. 517/2014.

8. Gas fluorurati elencati nell'allegato I del regolamento

Gas fluorurati a effetto serra elencati nell'allegato I del regolamento (UE) n. 517/2014, rispettivo numero CAS e applicazioni comuni.

Designazione industriale	Denominazione chimica (nome comune)	Formula chimica	GWP ²⁷	Numero CAS	Applicazioni comuni
Sezione 1: Idrofluorocarburi (HFC)					
HFC-23	Trifluorometano (fluoroform)	CHF ₃	14800	75-46-7	Refrigerante a bassa temperatura Agente estinguente
HFC-32	Difluorometano	CH ₂ F ₂	675	75-10-5	Miscela per refrigeranti
HFC-41	Fluorometano (metilfluoruro)	CH ₃ F	92	593-53-3	Fabbricazione di semiconduttori
HFC-125	Pentafluoretano	CHF ₂ CF ₃	3500	354-33-6	Miscela per refrigeranti Agente estinguente
HFC-134	1,1,2,2-tetrafluoroetano	CHF ₂ CHF ₂	1100	359-35-3	Nessuna applicazione comune al momento
HFC-134a	1,1,1,2-tetrafluoroetano	CH ₂ FCF ₃	1430	811-97-2	Refrigerante Miscela per refrigeranti Solvente da estrazione Propellente per aerosol a uso medico e tecnico Agente rigonfiante per schiume di polistirene estruso (XPS) e poliuretano (PU)
HFC-143	1,1,2-trifluoroetano	CH ₂ FCHF ₂	353	430-66-0	Nessuna applicazione comune al momento
HFC-143a	1,1,1-trifluoroetano	CH ₃ CF ₃	4470	420-46-2	Miscela per refrigeranti
HFC-152	1,2-difluoretano	CH ₂ FCH ₂ F	53	624-72-6	Non utilizzato comunemente

²⁷ Sulla base della quarta relazione di valutazione adottata dal gruppo di esperti intergovernativo sui cambiamenti climatici (IPCC), se non altrimenti indicato.

Orientamenti per gli operatori di apparecchiature

Designazione industriale	Denominazione chimica (nome comune)	Formula chimica	GWP ²⁷	Numero CAS	Applicazioni comuni
HFC-152a	1,1-difluoretano	CH ₃ CHF ₂	124	75-37-6	Propellente per aerosol a uso tecnico specialistico Agente rigonfiante per schiume di polistirene estruso (XPS) Refrigerante
HFC-161	Fluoretano (etilfluoruro)	CH ₃ CH ₂ F	12	353-36-6	Non utilizzato comunemente. Testato come alternativa all'R22, ma non utilizzato su scala commerciale.
HFC-227ea	1,1,1,2,3,3,3-eptafluoropropano	CF ₃ CHFCF ₃	3220	431-89-0	Refrigerante Propellente per aerosol a uso medico Agente estinguente Agente rigonfiante per schiume
HFC-236cb	1,1,1,2,2,3-esafluoropropano	CH ₂ FCF ₂ CF ₃	1340	677-56-5	Refrigerante Agente rigonfiante
HFC-236ea	1,1,1,2,3,3-esafluoropropano	CHF ₂ CHFCF ₃	1370	431-63-0	Refrigerante Agente rigonfiante
HFC-236fa	1,1,1,3,3,3-esafluoropropano	CF ₃ CH ₂ CF ₃	9810	690-39-1	Agente estinguente Refrigerante
HFC-245ca	1,1,2,2,3-pentafluoropropano	CH ₂ FCF ₂ CHF ₂	693	679-86-7	Refrigerante Agente rigonfiante
HFC-245fa	1,1,1,3,3-pentafluoropropano	CHF ₂ CH ₂ CF ₃	1030	460-73-1	Agente rigonfiante in schiuma per poliuretano (PUR) Solvente per applicazioni specializzate
HFC-365mfc	1,1,1,3,3-pentafluorobutano	CF ₃ CH ₂ CF ₂ CH ₃	794	406-58-6	Agente rigonfiante in schiuma per poliuretano (PUR) e schiume fenoliche Miscela per solventi

Orientamenti per gli operatori di apparecchiature

Designazione industriale	Denominazione chimica (nome comune)	Formula chimica	GWP ²⁷	Numero CAS	Applicazioni comuni
HFC-43-10mee	1,1,1,2,2,3,4,5,5,5-decafluoropentano	CF ₃ CHFCHFCF ₂ CF ₃	1640	138495-42-8	Solvente per applicazioni specializzate Agente rigonfiante per schiume
Sezione 2: perfluorocarburi (PFC)					
PFC-14	Tetrafluorometano (perfluorometano, carbontetrafluoruro)	CF ₄	7390	75-73-0	Fabbricazione di semiconduttori Agente estinguente
PFC-116	Esafluoretano (perfluoroetano)	C ₂ F ₆	12200	76-16-4	Fabbricazione di semiconduttori
PFC-218	Ottafluoropropano (perfluoropropano)	C ₃ F ₈	8830	76-19-7	Fabbricazione di semiconduttori
PFC-3-1-10 (R31-10)	Decafluorobutano (perfluorobutano)	C ₄ F ₁₀	8860	355-25-9	Ricerche nel settore della fisica Agente estinguente
PFC-4-1-12 (R41-12)	Dodecafluoropentano (perfluoropentano)	C ₅ F ₁₂	9160	678-26-2	Solvente per la pulizia di precisione Refrigerante a uso ridotto
PFC-5-1-14 (R51-14)	Tetradecafluoropentano (perfluoroesano)	C ₆ F ₁₄	9300	355-42-0	Liquido di raffreddamento in applicazioni specializzate Solvente
PFC-c-318	Ottafluorociclobutano (perfluorociclobutano)	c-C ₄ F ₈	10300	115-25-3	Fabbricazione di semiconduttori
Sezione 3: Altri composti perfluorurati					
	Esafluoruro di zolfo	SF ₆	22800	2551-62-4	Gas isolante per commutatori ad alta tensione Gas inerte per la produzione di magnesio Incisione e pulizia nel settore della fabbricazione dei semiconduttori

9. Metodo di calcolo del GWP totale delle miscele

Dall'allegato IV – Metodo di calcolo del GWP delle miscele [del regolamento n. 517/2014]

Il GWP totale di una miscela è calcolato come la media ponderata ottenuta dalla somma delle frazioni di peso delle singole sostanze moltiplicate per il rispettivo potenziale di riscaldamento globale, salvo altrimenti specificato, comprese le sostanze che non sono gas fluorurati a effetto serra.

$$\Sigma [(sostanza X\% \times GWP) + (sostanza Y\% \times GWP) + \dots (sostanza N\% \times GWP)]$$

dove % è il contributo in peso con una tolleranza pari a $\pm 1\%$.

Per il calcolo del potenziale di riscaldamento globale delle miscele (di cui al capitolo 10 riportato di seguito) è utilizzato il potenziale di riscaldamento globale delle sostanze non fluorurate indicate di seguito. Per altre sostanze non elencate nei presenti allegati si applica un valore standard pari a 0.

10. Limiti della dimensione del carico di refrigerazione in chilogrammi per refrigeranti e miscele comuni corrispondenti ai limiti di carico in CO₂ equivalente

Refrigerante	GWP	Limite della dimensione del carico di refrigerazione in tonnellate di CO ₂ equivalente				
		5	40	50	500	1,000
		Limite della dimensione del carico convertito in Kg.				
R134a	1 430	3,5	28,0	35,0	349,7	699,3
R23	14 800	0,3	2,7	3,4	33,8	67,6
R32	675	7,4	59,3	74,1	740,7	1 481,5
R404A	3 922	1,3	10,2	12,7	127,5	255,0
R407A	2 107	2,4	19,0	23,7	237,3	474,6
R407C	1 774	2,8	22,5	28,2	281,9	563,7
R407F	1 825	2,7	21,9	27,4	274,0	548,1
R410A	2 088	2,4	19,2	24,0	239,5	479,0
R413A	2 053	2,4	19,5	24,4	243,5	487,0
R417A	2 346	2,1	17,1	21,3	213,1	426,3
R422A	3 143	1,6	12,7	15,9	159,1	318,2
R422D	2 729	1,8	14,7	18,3	183,2	366,4
R423A	2 280	2,2	17,5	21,9	219,3	438,6
R424A	2 440	2,0	16,4	20,5	204,9	409,8
R427A	2 138	2,3	18,7	23,4	233,8	467,7
R428A	3 607	1,4	11,1	13,9	138,6	277,2
R434A	3 246	1,5	12,3	15,4	154,0	308,1
R438A	2 265	2,2	17,7	22,1	220,8	441,5
R442A	1 888	2,6	21,2	26,5	264,8	529,7
R449A	1 397	3,6	28,6	35,8	357,9	715,8
R507A	3 985	1,3	10,0	12,5	125,5	250,9
R508B	13 214	0,4	3,0	3,8	37,8	75,7

11. Potenziale di riscaldamento globale dei gas non fluorurati di cui all'allegato IV del regolamento

Dall'allegato IV – Metodo di calcolo del GWP delle miscele [del regolamento n. 517/2014]

Nome comune	Designazione industriale	Formula chimica	GWP ²⁸
Metano		CH ₄	25
Ossido di azoto		N ₂ O	298
Dimetiletere	E-170	CH ₃ OCH ₃	1
Cloruro di metilene		CH ₂ Cl ₂	9
Cloruro di metile		CH ₃ Cl	13
Cloroformio		CHCl ₃	31
Etano	R-170	CH ₃ CH ₃	6
Propano	R-290	CH ₃ CH ₂ CH ₃	3
Butano	R-600	CH ₃ CH ₂ CH ₂ CH ₃	4
Isobutano	R-600a	CH(CH ₃) ₂ CH ₃	3
Pentano	R-601	CH ₃ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₃	5 ²⁹
Isopentano	R-601a	(CH ₃) ₂ CHCH ₂ CH ₃	5 ²⁹
Etossietano (Etere dietilico)	R-610	CH ₃ CH ₂ OCH ₂ CH ₃	4
Formiato di metile	R-611	HCOOCH ₃	25
Idrogeno	R-702	H ₂	6
Ammoniaca	R-717	NH ₃	0
Etilene	R-1150	C ₂ H ₄	4
Propilene	R-1270	C ₃ H ₆	2
Ciclopentano		C ₅ H ₁₀	5 ²⁹

²⁸ Sulla base della quarta relazione di valutazione adottata dal gruppo di esperti intergovernativo sui cambiamenti climatici (IPCC), se non altrimenti indicato.

²⁹ Sostanza non elencata nella quarta relazione di valutazione adottata dal gruppo intergovernativo sui cambiamenti climatici, valore predefinito sulla base dei GWP di altri idrocarburi.

12. Elenco di atti di esecuzione

Di seguito è riportato un elenco di atti di esecuzione che delineano con maggiori dettagli alcune delle disposizioni previste dal regolamento. Occorre osservare che alcuni di questi atti saranno aggiornati in un futuro prossimo alla luce dei cambiamenti e delle nuove prescrizioni del nuovo regolamento rispetto al regolamento sui gas fluorurati abrogato.

- 31.10.2014 - [Decisione di esecuzione della Commissione recante determinazione, in applicazione del regolamento \(UE\) n. 517/2014 del Parlamento europeo e del Consiglio sui gas fluorurati a effetto serra, dei valori di riferimento per il periodo compreso tra il 1° gennaio 2015 e il 31 dicembre 2017 per ogni produttore o importatore che ha comunicato l'immissione in commercio di idrofluorocarburi a norma del regolamento \(CE\) n. 842/2006 del Parlamento europeo e del Consiglio](#)
- 30.10.2014 - [Regolamento di esecuzione \(UE\) n. 1191/2014 della Commissione che determina il formato e le modalità di trasmissione della relazione di cui all'articolo 19 del regolamento \(UE\) n. 517/2014 del Parlamento europeo e del Consiglio sui gas fluorurati a effetto serra](#)

Per garantire una transizione quanto più possibile armoniosa tra il vecchio regime e il nuovo, i regolamenti (CE) n. 1494/2007, (CE) n. 1497/2007, (CE) n. 1516/2007, (CE) n. 303/2008, (CE) n. 304/2008, (CE) n. 305/2008, (CE) n. 306/2008, (CE) n. 307/2008 e (CE) n. 308/2008 restano in vigore e continuano a essere applicati salvo e fino ad abrogazione mediante atti delegati o di esecuzione adottati dalla Commissione ai sensi del regolamento del 2014 sui gas fluorurati.

- 2.4.2008 - [Regolamento \(CE\) n. 303/2008 della Commissione, del 2 aprile 2008, che stabilisce, in conformità al regolamento \(CE\) n. 842/2006 del Parlamento europeo e del Consiglio, i requisiti minimi e le condizioni per il riconoscimento reciproco della certificazione delle imprese e del personale per quanto concerne le apparecchiature fisse di refrigerazione, condizionamento d'aria e pompe di calore contenenti taluni gas fluorurati ad effetto serra](#)
- 2.4.2008 - [Regolamento \(CE\) n. 304/2008 della Commissione, del 2 aprile 2008, che stabilisce, in conformità al regolamento \(CE\) n. 842/2006 del Parlamento europeo e del Consiglio, i requisiti minimi e le condizioni per il riconoscimento reciproco della certificazione delle imprese e del personale per quanto concerne gli impianti fissi di protezione antincendio e gli estintori contenenti taluni gas fluorurati ad effetto serra](#)
- 2.4.2008 - [Regolamento \(CE\) n. 305/2008 della Commissione, del 2 aprile 2008, che stabilisce, in conformità al regolamento \(CE\) n. 842/2006 del Parlamento europeo e del Consiglio, i requisiti minimi e le condizioni per il riconoscimento reciproco della certificazione del personale addetto al recupero di taluni gas fluorurati ad effetto serra dai commutatori ad alta tensione](#)
- 2.4.2008 - [Regolamento \(CE\) n. 306/2008 della Commissione, del 2 aprile 2008, che stabilisce, in conformità al regolamento \(CE\) n. 842/2006 del Parlamento europeo e del Consiglio, i requisiti minimi e le condizioni per il riconoscimento reciproco della certificazione del personale addetto al recupero di taluni solventi a base di gas fluorurati ad effetto serra dalle apparecchiature](#)
- 2.4.2008 - [Regolamento \(CE\) n. 307/2008 della Commissione, del 2 aprile 2008, che stabilisce, in conformità al regolamento \(CE\) n. 842/2006 del Parlamento europeo e del Consiglio, i requisiti minimi per i programmi di](#)

Orientamenti per gli operatori di apparecchiature

[formazione e le condizioni per il riconoscimento reciproco degli attestati di formazione del personale per quanto concerne gli impianti di condizionamento d'aria in determinati veicoli a motore contenenti taluni gas fluorurati ad effetto serra](#)

- 2.4.2008 - [Regolamento \(CE\) n. 308/2008 della Commissione, del 2 aprile 2008, che stabilisce, in conformità al regolamento \(CE\) n. 842/2006 del Parlamento europeo e del Consiglio, il formato della notifica dei programmi di formazione e certificazione degli Stati membri](#)
- 18.12.2007 - [Regolamento \(CE\) n. 1497/2007 della Commissione, del 18 dicembre 2007, che stabilisce, conformemente al regolamento \(CE\) n. 842/2006 del Parlamento europeo e del Consiglio, i requisiti standard di controllo delle perdite per i sistemi di protezione antincendio fissi contenenti taluni gas fluorurati ad effetto serra](#)
- 17.12.2007 - [Regolamento \(CE\) n. 1494/2007 della Commissione, del 17 dicembre 2007, che stabilisce, conformemente al regolamento \(CE\) n. 842/2006 del Parlamento europeo e del Consiglio, la forma delle etichette e i requisiti di etichettatura ulteriori per i prodotti e le apparecchiature contenenti taluni gas fluorurati ad effetto serra](#)
- 17.12.2007 - [Regolamento \(CE\) n. 1516/2007 della Commissione, del 19 dicembre 2007, che stabilisce, conformemente al regolamento \(CE\) n. 842/2006 del Parlamento europeo e del Consiglio, i requisiti standard di controllo delle perdite per le apparecchiature fisse di refrigerazione, condizionamento d'aria e pompe di calore contenenti taluni gas fluorurati ad effetto serra](#)

13. Per ulteriori informazioni

Punti di contatto nazionali per i gas fluorurati:

http://ec.europa.eu/clima/policies/f-gas/documentation_en.htm

Commissione europea, direzione generale Azione per il clima (DG Clima):

http://ec.europa.eu/clima/policies/f-gas/index_en.htm